



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI BELLUNO
ASSESSORATO CACCIA E PESCA

A.P.S. BACINO DI PESCA N. 7
ALPAGO



BIOPROGRAMM s.c.r.l.

biotecnologie avanzate e tecniche ambientali

PADOVA - ODERZO

Con la collaborazione della
COMUNITÀ MONTANA DELL'ALPAGO

e delle Amministrazioni Comunali di:
CHIES D'ALPAGO - FARRA D'ALPAGO - PIEVE D'ALPAGO
PUOS D'ALPAGO e TAMBRE

Il lago di Santa Croce

studi limnologici - 1993

A cura di:

Marco Zanetti (*) - Roberto Loro (*) - Maurizio Sligardi (**) - Paolo Turin (*)

(*) Bioprogramm s.c.r.l. - (**) Consulente dell'Istituto Agrario di S. Michele a/A (TN)

INDICE

	Pag.
1. INTRODUZIONE	
1.1 prefazione	7
2. INQUADRAMENTO GENERALE	
2.1 inquadramento geografico	7
2.2 idrologia	9
2.3 caratteristiche morfometriche	10
2.4 pluviometria	11
2.5 termometria	13
2.6 aspetti geologici	13
2.7 aspetti vegetazionali	13
2.8 aspetti forestali	14
3.0 MATERIALI E METODI	
3.1 siti di campionamento	15
3.2 parametri fisico-chimici	15
3.3 parametri chimici	19
3.4 analisi biologiche	20
3.5 analisi microbiologiche	21
3.6 analisi ittica	21
3.7 saggi acuti e cronici sugli estratti dei sedimenti	26
4.0 RISULTATI ED ANALISI DEI DATI	
4.1 termica lacustre	27
4.2 ossigeno disciolto	28
4.3 trasparenza	28
4.4 conducibilità, alcalinità e pH	28
4.5 potenziale redox dei sedimenti	29
4.6 BOD e COD	29
4.7 composti dell'azoto	29
4.8 fosforo totale	30
4.9 clorofilla "a"	30
4.10 metalli pesanti	30
4.11 analisi planctoniche	48
4.12 analisi bentoniche	51
4.13 analisi microbiologiche	56
4.14 analisi ittiche	57
4.15 analisi dei dati della centralina	90
4.16 tests di tossicità acuti e cronici	90
5. NUTRIENTI	
5.1 analisi delle fonti e stima dei nutrienti	92
5.2 definizione dei carichi di fosforo	92
6. DERIVAZIONI ENEL	94
7. CONCLUSIONI	96

INDAGINE SUI CONTENUTI FAUNISTICI E QUALITATIVI DELLE ACQUE DEL BACINO DI SANTA CROCE.

COORDINATORE E RESPONSABILE SCIENTIFICO DELLA RICERCA:
Dr. MARCO ZANETTI

AUTORI:

Dr. MARCO ZANETTI, Dr. ROBERTO LORO, Dr. SILIGARDI MAURIZIO e Dr. PAOLO TURIN

COORDINATORE PER L'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI BELLUNO:
GUGLIELMO RUSSINO

COLLABORATORI:

**Dr.essa GRAVA BARBARA, Dr.essa PAOLA MARCON, Dr. GIOVANNI ZANETTI, Dr.essa FRAN-
CESCA GIANBARTOLOMEI**

RINGRAZIAMENTI

Probabilmente se dovessimo elencare tutta la gente che ha collaborato in vario modo alla ricerca, questo volume sarebbe ben più grosso, li ringraziamo tutti di cuore indistintamente. Pur tuttavia non possiamo esularci dal farlo con alcuni di loro:

CALVI FORTUNATO e la sua famiglia per la disponibilità di tempo, imbarcazioni, casa e per aver potuto usufruire della preziosa esperienza di qualcuno che probabilmente fa proprio parte dell'ecosistema lago di S. Croce.

STOKA MIRKO per l'aiuto e l'assistenza che ci ha gentilmente offerto durante tutte le operazioni ittiche e per l'elaborazione dei dati di cattura sui territori di pesca.

L'A.P.S. bacino n° 7 Alpage e il suo presidente TORRES SERGIO per aver voluto e finanziato la stampa del presente volume.

IVAN FOSSA, per il valido aiuto soprattutto nella ricostruzione storica e nella ricerca sul sampierol.

Il dr. MARINO VACCHI ricercatore ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca Applicata al Mare) per i consigli sugli aspetti metodologici dell'utilizzo delle reti multiselettive.

Il prof. GILBERTO GANDOLFI del Dipartimento di Biologia e Fisiologia Generale dell'Università di Parma, per gli aspetti sistematici del sampierol.

Il dr. G. GIUSSANI del CNR Istituto Italiano di Idrobiologia di Pallanza, per gli aspetti legati alla sistematica del coregone.

La dr.essa NIDIA DE MARCO, il P.I. ENZO BARABAS del PMP di Pordenone, autori dei saggi acuti e cronici sugli estratti dei sedimenti e il capo servizio dello stesso dr. FRANCESCO POLESE.

Il dr. ALVISE VITTORI per i suoi preziosi consigli di grande esperto di bacini lacustri.

Il dr. IVANO CONFORTINI per la collaborazione nelle analisi ittiologiche.

L'Ing. CARETTA MASSIMILIANO per le realizzazioni grafiche delle cartine del lago.

IL CORPO DI VIGILANZA PROVINCIALE ed in particolare il dr. GIANMARIA SOMMAVILLA, FRANCO DE BON e OSCAR DA ROLT e tutte le guardie che hanno effettuato la vigilanza notturna alle reti e collaborato per la loro pulizia.

Un ringraziamento va anche all'Amministrazione provinciale, agli assessori alla pesca e presidenti succeduti in questi anni, alla sig. MANUELA GRANATA dell'ufficio pesca e buon ultimo a GUGLIELMO RUSSINO capo del settore pesca provinciale che ha fattivamente partecipato a tutte le fasi dello studio e senza il quale questo studio non si sarebbe potuto realizzare.

GLI AUTORI

7.0 CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati appare evidente come lo stato trofico delle acque del lago di S. Croce sia fortemente influenzato da due fattori:

- il cospicuo prelievo annuo per ragioni idro-lettriche;
- il notevole apporto di nutrienti dal bacino,

che agiscono sui meccanismi limnologici prefigurando uno scenario di instabilità.

Lo stato di ossigenazione delle acque lacustri permane buono in ogni stagione, con percentuali sostenute di ossigeno sull'intera colonna.

Ciò è imputabile al processo di rimescolamento continuo delle acque a causa delle emunzioni, che convalidano anche la scarsa stratificazione termica estiva.

Tali condizioni favoriscono la presenza e lo sviluppo della fauna lacustre, invertebrata ed ittica, dipendente dalla produzione primaria o fitoplancton. Quest'ultimo non appare molto diversificato e quantitativamente poco abbondante; la comunità fitoplanctonica è sostanzialmente omotona e non riesce a definire troficamente un quadro certo; vi sono infatti presenze di specie di ambienti oligotrofici (*Dinobryon divergens* e *Cyclotella comta*) e specie di ambienti eutrofici (*Asterionella formosa* e *Synedra acus*).

D'altro canto i contenuti di clorofilla non confermano quanto emerso dallo spettro algale; tali valori risultano essere indicatori di una presenza fitoplanctonica più abbondante di quanto non sia stato registrato; per tale motivo è ipotizzabile che vi sia una forte frazione di ultraplanton non identificato nelle analisi planctoniche che giustificerebbe la produttività del lago, la ridotta trasparenza delle acque e la sua trofia.

La definizione degli Indici di Stato Trofico (TSI) collocano il lago nell'ambito della mesotrofia.

La tabella che segue illustra i valori di TSI ottenuti dai dati del Disco Secchi (TSIDs), di clorofilla'a' (TSIchl) e di fosforo totale (TSItp) secondo le indicazioni di Carlsson (1977):

	TSIDs	TSIchl	TSItp
1991	45.7	43.0	60.5
1992	43.5	42.7	--

Mentre i valori riferiti al DS e alla Chla sono contenuti entro uno stretto range intorno al 44, il valore relativo al fosforo totale è abbondantemente oltre il limite di 50.

I TSI sono costruiti in modo da definire, secondo fasce di valori, il grado di trofia di un lago sulla base di parametri che sono tra loro legati ecologicamente e correlati statisticamente (OCSE,1982). Più precisamente:

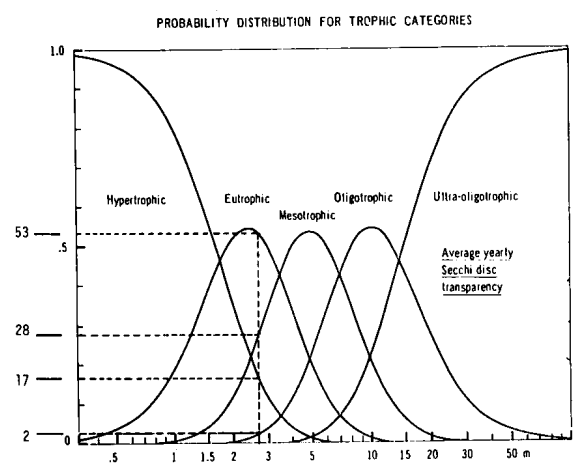
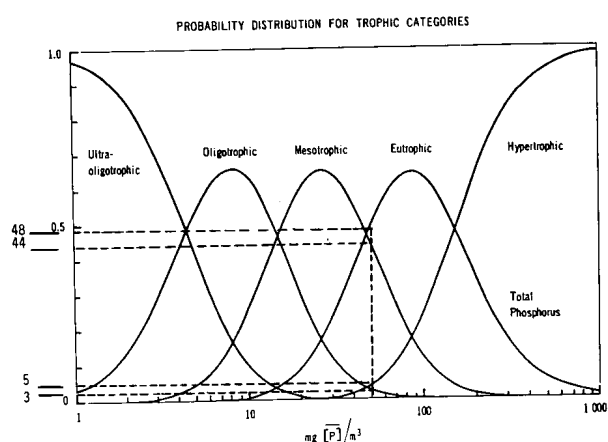
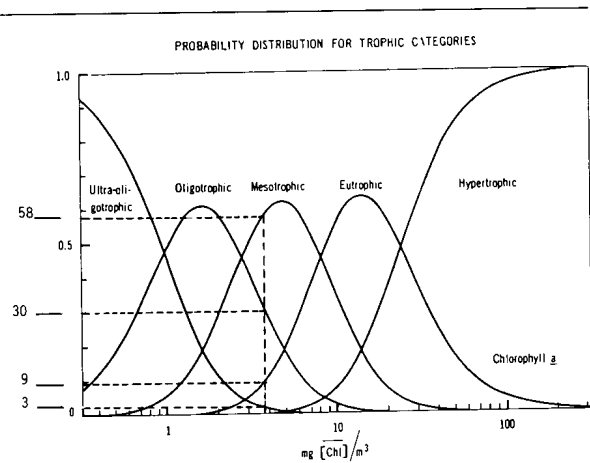
grado di trofia	TSI
oligotrofia	< 30
meso-oligotrofia	30-35
mesotrofia	35-45
meso-eutrofia	45-50
eutrofia	50-60
ipertrofia	> 60

Sulla base di questa ripartizione e dei dati dei TSI riferiti al DS e Chla si può affermare che il lago è mesotrofico con tendenza verso l'eutrofia. Il valore riguardante il TP conferma la forte disponibilità nelle acque lacustri di questo nutriente tant'è vero che per il TSI il lago risulterebbe pienamente eutrofico. Anche le distribuzioni delle categorie trofiche esprimono una sfasatura tra i giudizi; il lago infatti risulta meso-eutrofico per DS e TP e meso-oligotrofico per Chla.

Queste formalizzazioni trovano conferma nella instabilità limnologica espressa precedentemente, nella stima dei nutrienti e nel calcolo dei limiti critici di fosforo.

Nel lago vengono immessi, mediamente, 55,85 t/anno di fosforo proveniente da fonti diffuse e puntiformi del bacino; i calcoli dei quantitativi permissibili, affinché il lago non superi la soglia della eutrofia, indicano un massimo di 34 t/anno pari al 61% del reale apporto, mentre, per non superare la soglia dell'oligotrofia dovrebbero affluire non più di 17 t/anno oppure, secondo la procedura del MEI, non più di 23,23 t/anno pari rispettivamente al 30% e 41,6%.

In ultima analisi il lago si presenta come mesotrofico e si mantiene tale per effetto del veloce ricambio di acqua ($\tau_w=0,117$ anni) mentre il carico di nutrienti, fosforo in particolare, è eccessivo rispetto ai limiti imposti e dovrebbe essere ridotto di circa il 60% attraverso un controllo degli affluenti di origine antropica, soprattutto fluttuante, che, come abbiamo visto, incide per il 68,2% del totale di fosforo.



Le analisi bentoniche di fondo hanno messo in luce un inquinamento di origine organica più marcato nella zona di Farra d'Alpago (punto 3), tanto trova conferma anche dai dati microbiologici forniti dal PMP.

Tale situazione è probabilmente aggravata dal fatto che questa porzione lacustre, come già citato non è soggetta alla grande circolazione di masse d'acqua. Le analisi delle centraline di rilevamento

"in continuo" della Provincia, Assessorato Ecologia e Ambiente, non forniscono alcun dato di commento e da sole non darebbero alcuna chiave interpretativa della reale situazione lacustre. Ciò a conferma dell'inutilità e dello spreco economico di tale indagine.

Le analisi di tossicità condotte sui sedimenti con le metodologie: Microtox; test acuto e test di fertilità con *Daphnia* permettono di fare le seguenti considerazioni:

- la stazione 2 è il punto più critico del Lago di S. Croce;
- gli eventuali tossici non sono presenti in concentrazione sufficiente per provocare un effetto acuto;
- il test a lungo termine ha evidenziato degli effetti sub-letali di sostanze sedimentate sul fondo del lago.

Queste ultime considerazioni chiariscono le caratteristiche qualitative del bacino lacustre.

La zona di Farra d'Alpago è soggetta ad un rilevante inquinamento di origine prevalentemente organica, che tocca i suoi apici nella stagione primaverile e soprattutto estiva, ed è quindi legato ai flussi turistici. Nella zona intorno a Bastia verso il centro lago, dove entra il canale adduttore del Piave (punto 2), si registra invece una maggior tossicità, in relazione all'entrata delle acque del canale adduttore provenienti da Soverzene che trasportano le acque provenienti dal Centro Cadore, Val d'Ansiei, Val Boite e Maè. In pratica tutta la porzione settentrionale della Provincia di Belluno ad in particolare la zona gravitante sul lago di Cadore, notoriamente industrializzata e che provoca non pochi problemi al Piave ed al lago stesso. Il punto due registra probabilmente questa situazione, essendo il primo a ricevere questi reflui. Interessante notare inoltre come vi siano effetti sub letali di sostanze sedimentate sul fondo del lago indice di un'azione sinergica con effetto a lungo termine e non acuta come dimostrano le nostre analisi. Nel lago di S. Croce le specie ittiche più abbondanti sono risultate il persico reale ed il coregone, soprattutto perchè poco vincolate alla presenza di una fascia ripariale stabile. Per entrambe le specie è stata verificata una sensibile variabilità nei valori di cattura per unità di sforzo nel corso dei diversi periodi dell'anno.

Per il persico reale in particolare, durante il periodo invernale si ha una diminuzione degli esemplari nella fascia litorale, che tendono a distribuirsi sull'intero bacino lacustre.

All'approssimarsi del periodo riproduttivo (fine aprile - maggio) si ha un forte spostamento di tutta la popolazione di persico verso le zone riproduttive costituite dalla fascia costiera dell'intero lago ad esclusione dei settori Nord e Nord-Est.

L'intera fase riproduttiva ha durata limitata, in genere contenuta entro il mese di maggio.

Successivamente gli esemplari adulti si trasferiscono in aree più profonde mantenendosi sempre più o meno a contatto del fondo, mentre gli individui più giovani, comprese le forme post-larvali, stazionano abbondantemente entro pochi metri dalla riva.

Gli accrescimenti lineari e ponderali risultano piuttosto contenuti rientrando nella classe di crescita "moderata" secondo la scala di Tesch (Tesch, 1955).

CLASSE	ETA'	DIMENSIONI
Molto buona	Ag II	pesci più grandi di 20 cm
Buona	Ag III	pesci più grandi di 20 cm
Moderata	Ag III	pesci più grandi di 16 cm
Bassa	Ag III	pesci più piccoli di 16 cm
Molto bassa	Tutte	pesci più piccoli di 16 cm

All'interno di ogni singola classe esiste una consistente variabilità rispetto al valore medio di lunghezza e peso per cui si ha una notevole sovrapposizione delle distribuzioni per classi di lunghezza. Questi fatti possono essere imputati alla differente dieta alimentare che i persici assumono nel corso della propria esistenza. Sia Shentyakova (in Thorpe, 1977b) che Hoestland (Hoestland, 1980) indicano nel regime alimentare un aspetto preminente nel tasso di accrescimento del persico, individuando nei gruppi ad elevato tasso, quei pesci che diventano piscivori ad una età più giovane rispetto agli altri che utilizzano ancora la fauna invertebrata come fonte principale di cibo. A riprova di questo fatto nei persici del lago anche all'età di 3 o 4 anni l'alimento contenuto nello stomaco era costituito da forme zooplanctoniche, mentre le fasi bentofaghe e soprattutto ittiofaghe sopraggiungono solo ad età successiva. Le cause di questo regime alimentare non sono sufficientemente conosciute; si può ipotizzare una relativa assenza di pabulum alimentare costituito da forme ittiche di taglia e specie idonee. Certamente il particolare regime idraulico del lago, non favorisce lo sviluppo delle forme ciprinicole potenziali alimento per il persico, o queste forme occupano areali diversi del bacino quando sono di taglia appetibile.

Il coregone possiede un ciclo riproduttivo e migrazioni trofiche in un perioso diverso rispetto al persico.

All'approssimarsi del periodo invernale si ha una notevole concentrazione di individui in prossimità delle rive. Nelle stagioni successive il suo rinvenimento avviene preferenzialmente in posizioni più aperte e sull'intera colonna d'acqua.

La presenza di questa specie, deriva da immissioni operate nel corso di inizio secolo con esemplari derivanti dal lago Maggiore; dalle preliminari analisi morfologiche e di accrescimento è risultato essere il lavarello (*Coregonus lavaretus*).

Le altre specie hanno distribuzioni e presenze molto più limitate, a causa soprattutto dell'assenza di idonee aree riproduttive.

Nell'anno 1992 la raccolta dei tesserini associativi e dei permessi rilasciati dall'Associazione pescatori sportivi n° 7 Alpago, relativamente alla pressione di pesca sul lago, ha fornito i seguenti dati gentilmente offerteci ed elaborati dai pescatori stessi (*el. Stoka Mirko*):

numero di esemplari catturati nel 1992
(dati dei tesserini e permessi)

Specie ittica	soci	permessi	totale
Cavedano	1.275	1.790	3.065
Alborella	2.509	2.013	4.522
Scardola	987	603	1.580
Trota fario	399	666	1.065
Trota di lago	10	20	30
Trota Iridea	10	--	10
Trota Marmorata	10	--	10
Coregone	--	4	4
Persico reale	30.554	26.881	57.435
Carpa r.	12	41	53
Tinca	5	1	6
Carassio	17	24	41
Anguilla	5	1	6
Triotto	--	102	102
Pigo	--	7	7

L'analisi di tali dati non può offrire in questo momento particolari spunti di riflessione; essi sono comunque relativi al 78% dei permessi e tesserini associativi rilasciati ed offrono un ottima base su cui lavorare in futuro, quando diventerà routinaria la raccolta dei dati di pressione di pesca e si potrà con l'ausilio della statistica dare disposizioni per un prelievo ottimale. Va comunque un plauso al bacino n° 7 Alpago per l'impegno profuso.

PROPOSTE GESTIONALI

Il miglioramento delle condizioni generali dell'ecosistema lacustre, alla luce di questo primo studio limnologico, prevede 3 ambiti di intervento prioritari:

- 1) Abbattimento degli input inquinanti**
- 2) Regolazione del livello idrometrico**
- 3) Ripristino di aree degradate**

1) L'abbattimento del tasso di inquinanti che raggiungono il lago si può attuare solamente con il miglioramento degli impianti di depurazione delle acque, tramite una gestione più oculata degli stessi. Bisognerà inoltre porre sotto controllo anche l'acqua proveniente dal canale adduttore del Piave, per verificare se possa effettivamente essere veicolo di inquinanti chimici e creare quindi alterazioni qualitative al bacino lacustre.

2) La regolazione del livello del lago è uno dei problemi di difficile soluzione; da un lato è stato ampiamente dimostrato come le sue fluttuazioni provochino scompenso all'ecosistema, dall'altro vi sono motivazioni di carattere economico ed energetico da cui non si può esulare. Nella considerazione perciò che non si può chiedere che il lago ritorni a una condizione non regimentata, si può però concordare con l'ENEL che almeno in certi periodi dell'anno, soprattutto fine aprile e tutto maggio, il livello, qualunque esso sia, venga mantenuto costante, onde evitare morie di uova di persico.

Viceversa se ciò non potrà essere assicurato si dovrà ricorrere a dei sistemi mobili artificiali di frega per i persici, in relazione al livello idrico del lago.

3) Per il ripristino delle zone degradate si intende il recupero di ampie fasce riparee, la più interessante dal punto di vista ecologico è la zona di Sbarrai e Case Ronch, dove permane un relitto di zona riparea a canneto, già oggetto di studio per la creazione di un'oasi naturale.

Tale area potrebbe essere rivitalizzata creando una derivazione d'acqua dal canale adduttore del Piave che, trattenuta in tale zona da dei gradoni

di contenimento o da barriere mobili come suggerito dalla scuola francese, condizionerà lo sviluppo della vegetazione macrofita creando condizioni idonee alla riproduzione e crescita di specie foraggio come Scardola, Triotto e Cavetano, inoltre fornirà nuovamente le condizioni ottimali per una reintroduzione controllata del luccio, che risulta attualmente scomparso dal lago. L'aumento di biomassa di specie ciprinicole determinerà una maggiore disponibilità di alimento per il persico permettendone un migliore accrescimento nella sua fase di alimentazione itiofaga. Tutto ciò dimostra che per risolvere questi problemi non serve quindi l'immissione di persici provenienti da altre realtà.

L'importanza economica e gastronomica del Coregone, che rappresenta un'importante fonte di reddito per altre realtà lacustri italiane, potrebbe significare, se adeguatamente sfruttata, un impulso in termini turistici per le popolazioni rivierasche.

Lo sfruttamento di tale specie potrebbe attuarsi attraverso la riattivazione della pesca professionale con l'ausilio di reti volanti. I risultati dei campionamenti con questa tecnica da noi sostenuti, dimostrano come tale mezzo determini delle catture fortemente monospecifiche nei confronti di questa specie.

Nell'ottica di un'armonica attività di prelievo è comunque il controllo dello sforzo di prelievo che dovrà annualmente essere determinato e controllato. Un altro intervento a breve scadenza potrà essere anche la positura di una barriera elettrica in prossimità delle bocche di presa dell'ENEL onde evitare inutili morie di pesce che periodicamente si verificano durante il pompaggio dell'acqua.

Lo studio da noi condotto è per alcuni aspetti prettamente scientifici ancora in corso; si stanno predisponendo nuove indagini sul Sampierol e sul Coregone. Auspichiamo comunque che si possano continuare ed approfondire, le indagini fino ad ora eseguite, soprattutto in un'ottica di salvaguardia e controllo di quel bene prezioso che rappresenta il lago di Santa Croce.

BIBLIOGRAFIA

- ARMITAGE P.D. (1977) - Development of the macro. Invertebrate fauna of cow green reservoir (upper teesdale) in the first five years of its existence. *Freshwat. Biol.* 7: 441-454.
- BAGENAL T., BRAUM E. (1978) - Eggs and early life history. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, T. Bagenal (Ed.), Blackwell Scient. Publ. Oxford, 165-201.
- BAGENAL T. B. (1979) - EIFAC fishing gear intercalibration experiments. *EIFAC Tech. Pap. n° 34 87 pp.*, publ by FAO Rome (Italy).
- BAZZANTI M., BAMBACIGNO F. (1987) - Chironomids as Water quality indicators in the river Mignone (Central Italy). *Hydrobiological bulletin* 21 (2): 213-222 pp.
- BAZZANTI M., SEMINARA M., TAMORRI C. (1988) - Macrobenntos profondo del lago artificiale di Capotosto (Abruzzo, Italia centrale). *Rivista di Idrobiologia. Vol XXVII fas. 1 - pp. 160-175. Moretti G., Gionotti S.*
- BAZZANTI M., SEMINARA M., TAMORRI C. (1990) - Comunità macrobentonica profonda di un lago ipereutrofo sottoposto a variazioni di livello (lago di Canterno, Italia centrale): applicazione comparata di alcuni indici di diagnosi biologica. *Acqua e Aria pp. 491-496.*
- BERG A., GRIMALDI E. (1965) - Biologia delle due forme di coregone (*Coregonus sp.*) del lago maggiore. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.* 18:25-196.
- CARLSON R., (1977) - A Trophic State Index for Lakes. *Limnol. Oceanogr.*, 22: 361-369.
- CHEVEY P. (1925) - Recherches sur la peche et le Bar. *Bull. Biol. Fr. Belg.* 49:145-292
- CHIAUDANI G., VIGHI M. (1974) - The N:P ratio and tests with *Selenastrum* to predict eutrophication in lakes. *Water Res.* 8: 1063-1069.
- COMMISSIONE INTERNAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELLE ACQUE ITALO SVIZZERE. (1990) - Ricerche sull'evoluzione del lago maggiore - Aspetti limnologici - programma quinquennale 1988-1992. *Ist. Ital. Idrobiol. Pallanza CNR + 100 pp.*
- COOPER C. M. (1977) - Abundance and production of littoral and profundal benthic fauna in a flood control reservoir. *Proc. Miss. Chap. Amer. Fish Soc.:* 25-33.
- CRAIG J. F., FLETCHER J. M. (1982) - The variability in the catches of Charr, *Salvelinus alpinus* L. and perch, *Perca fluviatilis* L., from Multi-Mesh gillnets. *J. Fish. Biol.* 20(5): 517-526.
- CRAIG J. F., SHARMA A., SMILEY K. (1986) - The variability in catches from Multi-Mesh gillnets fished in three Canadian lakes. *J. Fish. Biol.* 28(6): 671-678.
- DE LUISE G., SABBADINI A. - Accrescimento ed età nel Persico (*Perca fluviatilis* L.): indagine preliminare sulla popolazione del lago di Santa Croce (BL). *Amm. Prov. di Belluno. Realzione tecnica.*
- DE MARCO N., BARABAS F., LUCCHESI M., LORO R. e ZANETTI M. (1991) - Tests cronici su tossicità con daphnia magna su sedimenti fluviali. Considerazioni sulla possibilità di confronto di due metodi biologici. Saggio di tossicità con daphnia. *Su: quaderni n° 93 I.R.S.A. pp. 8.1-8.13. CNR (ROMA).*
- DOTTRENS E. (1959) - Systématique des Corégones de l'Europe Occidentale, basée sur une étude biométrique. *Rev. Suisse Zool.* 66 (1), 1-66.
- ENEL Ente Nazionale per l'energia Elettrica - direzione produzione e trasmissione. (1991) Impianti del Piave - sistema Nord-Orientale. *ENEL 91pp.*
- FOSSA I. (1988) - Pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi del bellunese. *Tipografia Piave, Belluno.*
- FRANZOI P., TRISOLINI R., DEVOTO G., ROSSI R. - Biologia e regime alimentare del persico (*Perca fluviatilis* L.) nei laghi Suviana e Brasimone (Bacini artificiali dell'appennino tosco-emiliano). In stampa.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A. (1992) - I pesci delle acque interne italiane. *Ministero dell'Ambiente, Ist. Poligr. e Zecca dello Stato.*
- GOODNIGHT C. J., WHITHLEY L. S. (1960) - Oligochaetes as indicators of pollution. Proc. 15th Ann. Waste Conf., *Purdue Univ.:* 139-142.
- GRIMALDI E. (1986) - I coregoni in Italia. In: *I coregoni: biologia e sperimentazione.* Regione Veneto. Ente Sviluppo Agricolo Veneto, pp. 39-72.
- HAMLEY J. M. (1980) - Sampling with gillnets. *EIFAC Technical Paper n. 33.*
- HAMLEY J. M. (1975) - Review of gillnet selectivity. *J. Fish. Res. Board Can.*, 32(11): 1943-69.
- HOESTLANDT H. (1980) - La Perche en France: biologie et nanisme. *Pisc. Franc.* 60: 39-48.
- HOLDEN M. J., RAITT D. F. S. (Eds) (1974) - Manuel de science halieutique. Deuxieme partie - Méthodes de recherches sur les ressources et leur application. *Doc. Tech. FAO Pesches, (115) 1-223 pp.*

- KIRCHNER W. B., DILLON P. J. (1975) - An empirical method of estimating the retention of phosphorus in lakes. *Water Resources Res.* 11: 182-1183.
- KUBECKA J., SVATORA M. (1990) - The importance of the land/water ecotones in fish population dynamics and top-down regulation in deep Czechoslovak reservoirs. *Atti del Simposio: Fish and land/inland water ecotones, UNESCO MAB, Krakov, 5-8 Marzo 1990.*
- LAMMENS E. (1990) - The importance of vegetation for the structure of fish communities: hypothesis and testing. *Atti del Simposio: Fish and land/inland water ecotones, UNESCO MAB, Krakov, 5-8 Marzo 1990.*
- LE CREN E. D. (1947) - The determination of age and growth of the perch from the opercular bone. *J. Animal. Ecol.* 16:188-204.
- LE CREN E. D. (1958) - Observations on the growth of perch (*Perca fluviatilis* L.) over twenty-two years with special reference to the effects of temperature and changes in population density. *J. Anim. Ecol.* 27, 287-334.
- LORO R., ZANETTI M., MARCON P. (1991) - Il coregone del lago di S. Croce. *Atti IV° Conv. Ass. ital. Ittiologi Acque dolci, Riva del Garda, 12-13 Dicembre 1991.*
- MARCHETTI R., VIGNANO L. (1991) - Metodi per la determinazione di effetti fonici acuti con *Daphnia Magna*. In: Quaderni n° 93 I.R.S.A. pp. 2.1-2.23. CNR (ROMA).
- MINISTERO AGRICOLTURA E FORESTE (1906) - *Annali. Tip. di Stato, Roma.*
- MOORE J. W., RAMAMOORTHY S. (1984) - Heavy Metals. Applied Monitoring and Impact Assessment. Springer-Verlag New York Inc.
- O.E.C.D. - O.C.S.E. (1982) - Eutrophication of Water, Monitoring, Assessment and Control. *Organization for Economic Cooperation and Development.* Paris 150 p.
- PREMAZZI G., CHIAUDANI G. (1992) - Current Approaches to Assess Water Quality in Lakes. *Atti del convegno River Water Quality, Ecological Assessment and Control.* CEE Bruxelles.
- PROVINI A., MOSELLO R., PETTINE M., PUDDU M., ROLLE E. e SPAZIANI F.M. (1979) - Metodi e problemi per la valutazione dei carichi di nutrienti in: "Convegno sulla Eutrofizzazione". Collana progetto finalizzato: "Promozione qualità dell'ambiente". CNR al 2/45/45-70: 121-158.
- SANSONI G. (1988) - Atlante per il riconoscimento dei maroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. *Provincia Autonoma di Trento - St.Sper. Ag. e F. di S.Michele a/A.* +191 pp.
- SIMPSON A.C. (1951) - *The fecundity of the plaice.* *Fishery Invest. Lond., ser.2, 17:2-27.*
- SOMMANI E. (1967) - Variazioni apportate all'ittiofauna italiana dall'attività dell'uomo. *Boll. Pesc. Piscic. Id.* (22), 149-166.
- STEFANI R., SERRA G.P., LOFFREDO F., FOSSA I. (1987) - Un nuovo ciprinide dell'Alpago *Leuciscus lapacinus* n. sp. (Pisces, Cyprinidae). *Atti Ist. veneto Sci. Lett. Arti* 145:13-23.
- SVÄRDSON G. (1952) - The Coregonid problem. IV. The significance of scale and gillrakers. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* (33), 204-232.
- SVÄRDSON G. (1957) - The Coregonid problem. VI. The palearctic species and their intergrades. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* (38), 267-356.
- TESCH F. W. (1955) - Das Wachstum des Barsches (*Perca fluviatilis* L.) in verschiedenen Gewässern. *Z. Fisch.* 4:321-420.
- THORPE J. E. (1977a) - Morphology, physiology, behavior, and ecology of *Perca fluviatilis* L. and *P. flavescens* Mitchill. *J. Fish. Res. Board Can.* 34:1504-1514.
- THORPE J. E. (1977b) - Synopsis of biological data on the perch (*Perca fluviatilis* L. and *P. flavescens* Mitchill). *F.A.O. fisheries Synopsis, Rome.*
- TORTONESE E. (1975) - Osteichthyes, parte II - *Fauna d'Italia, vol XI, Calderini, Bologna XVIII+636 pp.*
- WIEDERHOLM T. (1980) - Use of benthos in lake monitoring. *J. Wat Pollut. Cont. Fed., 52: 537-547.*
- ZANETTI M., TURIN P. (1989) - Il mappaggio biologico dei bacini. In: *Territorio e ambiente in Provincia di Belluno*, pag 61-80. Amministrazione provinciale di Belluno.
- ZANETTI M., LORO R., SILIGARDI M., TURIN P. (1990) - Il lago di Alleghe studi limnologici. Relazione tecnica, 92 pp. *Amministrazione provinciale di Belluno - Bioprogramm s.c.r.l.*
- ZANETTI M., LORO R., SILIGARDI M., TURIN P. (1990) - Il lago di Cadore - studi limnologici. Relazione tecnica, 151 pp. *Amministrazione provinciale di Belluno - Bioprogramm s.c.r.l.*
- ZANETTI M., LORO R., SILIGARDI M. (1990) - Indagine idrobiologica preliminare sul lago di Misurina (Belluno). *Rivista di Idrobiologia. Vol XXXIX fas.3 -pp.861 - 869. Moretti G. Gionotti S.*
- ZANETTI M., LORO R., TURIN P., RUSSINO G. (1993) - Carta Ittica - indagine idrobiologica, chimico-fisica e biologica delle acque fluenti bellunesi. *Amministrazione provinciale di Belluno +270 pp*